

(18)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

**0 196 443  
B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: 23.05.90

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **B 41 F 13/10, B 41 N 1/20**

(21) Anmeldenummer: 86102237.4

(22) Anmeldetag: 20.02.86

(54) **Tiefdruckzylinder, bestehend aus einem Kern und einer lösbar mit diesem verbundenen Hülse.**

(30) Priorität: 29.03.85 DE 3511530

(48) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
08.10.86 Patentblatt 86/41

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung:  
23.05.90 Patentblatt 90/21

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

(56) Entgegenhaltungen:  
EP-A-0 009 360  
DE-A-2 700 118  
GB-A-2 126 689  
US-A-3 015 268

(71) Patentinhaber: Saueressig & Co.  
Gutenbergstrasse 1-3  
D-4426 Vreden (DE)

(72) Erfinder: Saueressig, Karl  
Gutenbergstrasse 1-3  
D-4426 Vreden (DE)

(74) Vertreter: Schulze Horn, Stefan, Dipl.-Ing. M.Sc.  
Goldstrasse 36  
D-4400 Münster (DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Courier Press, Leamington Spa, England.

**EP 0 196 443 B1**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Tiefdruckzylinder, bestehend aus einem Kern und einer lösbar mit diesem verbundenen Hülse, wobei der Kern im wesentlichen massiv ist und aus Metall besteht und mit Kanälen zur Führung von Druckluft zu seiner Außenfläche versehen ist, und wobei die Hülse mittels eines durch die Druckluft erzeugbaren Luftpolsters auf den Kern aufschiebbar und von diesem abziehbar ist.

Tiefdruckzylinder der genannten Art sind dem Fachmann auf dem Gebiet der Druckmaschinentechnik aus Versuchen der einschlägigen Industrie an sich bekannt. Sie haben den Zweck, die Handhabung der Druckzylinder zu vereinfachen und den Transport zu verbilligen, indem die Kerne im Druckereibetrieb verbleiben und lediglich die Hülsen ohne Kern zwischen Gravurbetrieb und Druckerei hin und her transportiert werden. Ein solcher Tiefdruckzylinder wird in EP-A-0 009 360 beschrieben.

In der Praxis haben sich diese Druckzylinder aber noch nicht durchsetzen können. Der Grund hierfür ist die bisher mangelhafte Qualität der Druckzylinder und des Druckergebnisses derartiger Druckzylinder. Die Ursache für die mangelnde Druckqualität sind in der Ausgestaltung der Hülse zu suchen. Die bekannten Hülsen sind so ausgeführt, daß die eine gewisse Elastizität aufweisen und unter der Einwirkung von Druckluft aufweitbar sind. Hierzu werden z.B. elastische Metalle, wie Nickel, als Hülsenmaterial unterhalb der notwendigerweise vorhandenen äußeren Kupferschicht verwendet. Zur Gewährleistung einer für die erforderliche Aufweitung noch ausreichenden Elastizität der Hülse muß diese relativ dünnwandig ausgeführt sein. Dies wiederum hat zur Folge, daß sich die äußere Kupferschicht im Einsatz leicht von ihrer Unterlage löst und daß so der Druckzylinder unbrauchbar wird. Außerdem besteht die Gefahr, daß die dünnwandigen Hülsen beim Transport oder bei der Handhabung beschädigt werden.

Dies deutet bereits auf den nächsten Nachteil hin, der darin besteht, daß trotz der Trennbarkeit von Kern und Hülse die Zahl der vorzuhaltenden, unterschiedlich großen Kerne nicht oder nicht wesentlich vermindert werden kann. Bei beiden bekannten Hülsenausführungen ist die Variationsbreite des Außendurchmessers der Hülse bei festem Innendurchmesser, d.h. festem Außendurchmesser des Kerns, sehr begrenzt.

Es stellt sich daher die Aufgabe, einen Tiefdruckzylinder der eingangs genannten Art zu schaffen, der die aufgeführten Nachteile vermeidet, und der insbesondere ein einwandfreies, einem einstückigen Druckzylinder gleichwertiges Druckergebnis gewährleistet, der eine deutliche Reduzierung der vorzuhaltenden Kerngrößen erlaubt und bei dem die Hülse eine für den Druckbetrieb und den Transport sicher ausreichende Stabilität aufweist.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt erfindungsgemäß durch einen Tiefdruckzylinder der ein-

gangs genannten Art, bei dem die Hülse aus zumindest drei konzentrischen Lagen besteht,

daß die innere Lage aus einem geringelastischen Material besteht und geringfügig kompressibel ist,

daß die mittlere Lage aus einem starren und in sich stabilen Material besteht,

daß die innere und/oder die mittlere jeweils in ihrer Dicke variieren können, und

daß die äußere Lage eine Kupferschicht ist.

Ein derartiger Tiefdruckzylinder bietet den Vorteil, daß der Innendurchmesser der Hülse in einem für das Aufziehen auf den Kern und das Abziehen von dem Kern ausreichenden Maß vergrößerbar ist und daß zugleich der Außendurchmesser und die äußere Form der Hülse völlig konstant und beständig sind. Die stabile Hülse gewährleistet einen exakten Rundlauf während des Druckvorganges und damit eine gute Druckqualität. Da die innere Lage lediglich geringelastisch und geringfügig kompressibel ist, können Relativbewegungen zwischen Kern und Hülse bei den während des Druckens üblichen Andruckkräften praktisch nicht auftreten. Durch die mögliche Variation der Dicke sowohl der inneren Lage als auch der mittleren Lage der Hülse können bei gleichem Innendurchmesser Hülsen mit den unterschiedlichsten Außendurchmessern bzw. Umfängen hergestellt werden. Die Zahl der erforderlichen Kerndurchmesser kann damit durch eine relativ weite Abstufung drastisch verringert werden. Aufgrund ihrer Eigenstabilität ist die Hülse des erfindungsgemäßen Tiefdruckzylinders gegen Verformungen und Beschädigungen bei Handhabung und Transport weitestgehend geschützt, ohne daß aufwendige Vorsichtsmaßnahmen erforderlich wären.

Ein bevorzugtes Material für die innere Lage der Hülse ist Gummi, weil es zum einen in der erforderlichen Elastizität frei einstellbar ist und zum anderen in ausreichender Exaktheit bearbeitbar ist.

Zwar könnte zur Gewährleistung der Kompressibilität ein poröses Material als inneres Material der Hülse verwendet werden, doch ergibt sich hier der Nachteil, daß das Gesamtvolumen der Porenräume und damit das Maß der Kompressibilität nicht exakt bestimmbar und gleichmäßig innerhalb des Materials verteilbar ist. Es ist deshalb bevorzugt vorgesehen, daß das Material der inneren Lage der Hülse porenfrei ist und daß auf der Außenseite des Materials eine Vergrößerung des Innendurchmessers der inneren Lage erlaubende Aussparungen angeordnet sind. Es kann so durch die Zahl, Form, Tiefe und Lage der Aussparungen das Maß der Kompressibilität der inneren Lage und damit das Maß der Vergrößerbarkeit des Innendurchmessers der Hülse exakt festgelegt werden. Die Anordnung der Aussparungen auf der Außenseite der inneren Lage ergibt eine vorteilhaft glatte Innenfläche der Hülse, was das Auf- und Abziehen erleichtert und die innere Lage vor Beschädigungen schützt.

Für das die innere Lage bildende Gummi ist eine Shore-Härte zwischen 70 und 110, vorzugs-

weise zwischen 85 und 90 vorgesehen. Hiermit läßt sich nach praktischen Versuchen bei Aussparungen im Material von etwa 5% des Geamtvolumens der inneren Lage, bei etwa 5 mm Materialstärke und einem Luftdruck von etwa 6 bar eine Vergrößerung des Innendurchmessers von etwa 0,1 mm erreichen, was für ein leichtgängiges Aufziehen und Abziehen der Hülse ausreicht. Bei nichtangelegter Druckluft konnte dagegen die Hülse mit einer Abzugkraft von 1500 kp nicht vom Kern abgezogen werden, wie sich bei Versuchen zeigte.

Eine besonders günstige und vorteilhafte Form der Aussparungen auf der Außenseite der inneren Lage der Hülse wird durch wenigstens eine wendelartig umlaufende flache Nut gebildet. Diese Form bietet eine besonders hohe Scherstabilität der inneren Lage, da deren Außenseite nicht in separate Segmente geteilt ist, sondern eine in Umfangsrichtung durchgängige Form aufweist. Hinzu kommt, daß diese Aussparungen z.B. auf einer Drehbank relativ leicht und exakt herstellbar sind.

Zur Gewährleistung einer exakten Einhaltung des Innendurchmessers, der Rundheit und Konzentrität der Hülse ist vorgesehen, daß zumindest die innere Lage der Hülse einschließlich der Aussparung auf einem Mutterkern mit dem Durchmesser des die Hülse für den Druckvorgang aufnehmenden Kerns hergestellt ist.

Für die Variation der Außendurchmesser der Hülse bei konstantem Kerndurchmesser ist u.a. die Dicke der inneren Lage der Hülse veränderbar. Vorzugsweise beträgt die Dicke der inneren Lage der Hülse zwischen 3 und 30 mm. In diesem Dickenbereich wird sowohl eine ausreichende Vergrößerbarkeit des Innendurchmessers als auch eine genügende Stabilität und Exaktheit des Druckzylinders gewährleistet.

Ein bevorzugtes Material für die mittlere Lage der Hülse, die für die Erzeugung der erforderlichen Stabilität verantwortlich ist, ist glasfaserverstärkter Kunststoff. Dieses Material besitzt ein relativ geringes Gewicht und bietet schon bei geringen Wandungsstärken eine sehr hohe mechanische Stabilität und Beanspruchbarkeit, wie z.B. aus dem Bootsbau bekannt ist. Zur weiteren Erhöhung der Stabilität kann in das Material noch eine zusätzliche Armierung, vorzugsweise aus Metallgitter- oder Gewebe eingebracht sein.

Zur Sicherstellung einer intensiven und dauerhaften Verbindung der äußeren Kupferschicht mit dem übrigen Teil der Hülse ist zweckmäßig auf die Außenseite der mittleren Lage eine Nickelschicht geringer Dicke aufgebracht. Die Aufbringung erfolgt vorzugsweise durch stromlose Vernickelung. Die folgende Kupferschicht kann dann z.B. galvanisch erzeugt werden.

Ein anderes für die mittlere Lage der Hülse vorteilhaft verwendbares Material ist Metall, hier vorzugsweise Aluminium oder Stahl. Hiermit kann eine noch höhere Stabilität und Starrheit der Hülse erreicht werden, was aber mit einem höheren Gewicht der Hülse verbunden ist. Welches

Material letztendlich im konkreten Fall verwendet wird, hängt von den Erfordernissen und Ansprüchen des Anwenders sowie von der Größe des Druckzylinders ab.

Neben der Variation der Dicke der inneren Lage der Hülse kann auch eine Variation der Dicke der mittleren Lage der Hülse zur Erzeugung unterschiedlicher Außendurchmesser der Hülse bei konstantem Kerndurchmesser dienen. Die Dicke der mittleren Lage der Hülse beträgt dabei vorzugsweise zwischen 3 und 50 mm. Dieser Dickenbereich erlaubt einerseits eine sehr weite Abstufung der Kerndurchmesser und gewährleistet andererseits eine ausreichende Starrheit der Hülse, ohne daß deren Gewicht für eine einfache Handhabung zu hoch wird.

Zum mechanischen Schutz der Stirnseiten der Hülse und zur Ermöglichung eines galvanischen Verkupferns entsprechend dem Verfahren bei üblichen einstückigen Druckzylindern ist vorgesehen, daß an der Hülse stirnseitig im Bereich der inneren und mittleren Lage je ein Ring aus elektrisch leitendem Material angeordnet ist, dessen Innendurchmesser geringfügig größer ist als der der inneren Lage und dessen Außendurchmesser etwa dem Außendurchmesser der mittleren Lage entspricht. Über diese Ringe kann in bekannter Weise die Stromleitung während des Galvanisierens erfolgen. Außerdem kann die Kupferschicht stirnseitig um die Kanten herum auch auf die Außenfläche der Ringe aufgebracht werden, was die Haltbarkeit der Kupferschicht auf dem übrigen Teil der Hülse und damit die Standzeit des Druckzylinders verbessert.

Schließlich ist bei dem Druckzylinder gemäß vorliegender Erfindung noch vorgesehen, daß der Kern auf seiner Außenfläche von den Enden der Kanäle für die Führung der Druckluft ausgehende, umlaufende flache Nuten aufweist. Hierdurch wird eine gleichmäßige Verteilung der Druckluft und damit der durch diese erzeugten Kräfte auf die Innenseite der Hülse gewährleistet. Krafteinwirkungen auf die Hülse, die zu einer Abweichung von der erwünschten exakten Zylinderform führen, werden so vermieden. Außerdem kann so die Zahl der in den Kern einzubringenden Kanäle oder Bohrungen zur Führung der Druckluft zur Kernaussenseite kostensparend vermindert werden.

Im folgenden wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Die einzige Figur der Zeichnung zeigt einen Tiefdruckzylinder gemäß der vorliegenden Erfindung im Längsschnitt mit teilweise vom Kern abgezogener Hülse.

Wie aus der Figur ersichtlich ist, besteht das dargestellte Ausführungsbeispiel des Tiefdruckzylinders im wesentlichen aus einem Kern 2 und einer diesen umgebenden Hülse 3. Der Kern 2 hat die Form eines Zylinders mit stirnseitigen Achsstummeln 21 zur Lagerung des Druckzylinders während des Druckvorganges. In seinem Inneren weist der ansonsten aus massivem Metall, im allgemeinen Stahl, bestehende Kern 2 einen zentralen Luftkanal 22 sowie eine Anzahl von von

diesem radial nach außen zur Außenfläche 25 des Kerns 2 führenden Luftkanälen 23 auf. Einseitig ist der zentrale Luftkanal 22 nach außen durchgeführt und im Bereich der Stirnseite des einen Achsstummels 21 mit einem Anschlußstück 26 versehen. An dieses Anschlußstück 26 ist mittels einer passenden Kupplung 41 ein Druckluftschlauch 4 anschließbar.

Die Hülse 3 besteht im wesentlichen aus drei Lagen, nämlich einer inneren Lage 31, einer mittleren Lage 33 und einer äußeren Lage 34, die jeweils konzentrisch zur Rotationsachse des Druckzylinders 1 angeordnet sind. Die innere Lage 31 der Hülse 3 besteht aus einem elastischen Gummimaterial, und weist auf ihrer Außenseite Aussparungen 32 in Form von in Umfangsrichtung verlaufenden Nuten auf. Die Innenseite 36 der inneren Lage 31 ist dagegen glattflächig ausgeführt. Die mittlere Lage 33 besteht im dargestellten Ausführungsbeispiel aus einem starren Material, hier im Ausführungsbeispiel glasfaserverstärkter Kunststoff. An die innere Lage 31 und die mittlere Lage 33 ist stirnseitig auf jeder Seite ein umlaufender Metallring 35 angeordnet, der mit den beiden Lagen 31 und 33 beispielsweise durch Verklebung verbunden ist. Außer als mechanischer Schutz für die beiden Lagen 31 und 33 dienen die Ringe 35 der Übertragung des für eine galvanische Aufbringung der äußeren Lage 34 erforderlichen elektrischen Stromes. Bei der äußeren Lage 34 handelt es sich—wie bei Tiefdruckzylindern üblich—um eine Kupferschicht. Diese ist an den Stirnseiten 34' kantenumgreifend auch auf die Ringe 35 aufgebracht. Dabei weist die äußere Lage 34 bildende Kupferschicht vorzugsweise eine solche Dicke auf, daß die Kanten im Bereich der Stirnseiten 34' in ausreichender Weise abgerundet werden können.

Zwischen der mittleren Lage 33 und der äußeren Lage 34 kann zur Ermöglichung einer galvanischen Verkupferung vor der Galvanisierung eine Nickelschicht (nicht dargestellt) aufgebracht werden.

Die innere Lage 31 und die mittlere Lage 33 sind vorzugsweise unter Freilassung der Aussparungen 32 miteinander durch Verklebung verbunden.

Zur Ermöglichung eines Abziehens der Hülse 3 vom Kern 2 bzw. eines Aufschiebens der Hülse 3 auf den Kern 2 wird der zentrale Luftkanal 22 über den Schlauch 4 mit Druckluft beschickt, die über die radial verlaufenden Kanäle 23 zur Außenseite 25 des Kerns 2 gelangt. Im Bereich der äußeren Enden der radial verlaufenden Kanäle 23 sind auf der Außenseite 25 des Kerns 2 in Umfangsrichtung umlaufende flache Nuten 24 angeordnet, durch welche sich die Druckluft gleichmäßig auf dem Umfang des Kerns 2 verteilt. Hierdurch wird zwischen der Außenseite 25 des Kerns 2 und der Innenseite 36 der Hülse 3 ein Luftpolster von einer für ein leichtes Aufschieben bzw. Abziehen der Hülse 3 ausreichenden Dicke erzeugt. In der Figur ist der Spaltraum zwischen der Außenseite 25 des Kerns 2 und der Innenseite 36 der Hülse 3 übertrieben groß dargestellt; in der Praxis genügt bereits ein Spaltraum von 0,1 mm oder weniger, um die Hülse 3 gegenüber dem Kern 2 mit geringem

Kraftaufwand bewegen zu können. Nach Wegnahme des Druckes der zugeführten Luft, z.B. durch Abnehmen des Schlauches 4 vom Schlauchanschluß 26 des Kerns 2 legt sich die Innenseite 36 der Hülse 3 innig an die Außenseite 25 des Kerns 2 an, wodurch eine ausreichend feste und formstabile Verbindung zwischen Kern 2 und Hülse 3 hergestellt wird.

## 10 Patentansprüche

1. Tiefdruckzylinder, bestehend aus einem Kern (2) und einer lösbar mit diesem verbundenen Hülse (3), wobei der Kern im wesentlichen massiv ist und aus Metall besteht und mit Kanälen (22, 23) zur Führung von Druckluft zu seiner Außenfläche versehen ist, und wobei die Hülse mittels eines durch die Druckluft erzeugbaren Luftpolsters auf den Kern aufschiebbar und von diesem abziehbar ist,

dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (3) aus zumindest drei konzentrischen Lagen (31, 33, 34) besteht,

daß die innere Lage (31) aus einem geringelastischen Material besteht und geringfügig kompressibel ist,

daß die mittlere Lage (33) aus einem starren und in sich stabilen Material besteht,

daß die innere und/oder die mittlere (31, 33) jeweils in ihrer Dicke variieren können, und

daß die äußere Lage (34) eine Kupferschicht ist.

2. Tiefdruckzylinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die innere Lage (31) der Hülse (3) aus Gummi besteht.

3. Tiefdruckzylinder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Material der inneren Lage (31) der Hülse (3) porenfrei ist und daß auf der Außenseite des Materials eine Vergrößerung des Innendurchmessers der inneren Lage (31) erlaubende Aussparungen (32) angeordnet sind.

4. Tiefdruckzylinder nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das die innere Lage (31) der Hülse (3) bildende Gummi eine Shore-Härte zwischen 70 und 110, vorzugsweise zwischen 85 und 90 hat.

5. Tiefdruckzylinder nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Aussparungen (32) auf der Außenseite der inneren Lage (31) der Hülse (3) durch wenigstens eine wendelartig umlaufende flache Nut gebildet sind.

6. Tiefdruckzylinder nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die innere Lage (31) der Hülse (3) einschließlich der Aussparung (32) auf einem Mutterkern mit dem Durchmesser des die Hülse (3) für den Druckvorgang aufnehmenden Kerns (2) hergestellt ist.

7. Tiefdruckzylinder nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke der inneren Lage (31) der Hülse (3) zwischen 3 und 30 mm beträgt.

8. Tiefdruckzylinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mittlere Lage (33) der Hülse (3) aus glasfaserverstärktem Kunststoff besteht.

9. Tiefdruckzylinder nach den Ansprüchen 1 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß die mittlere Lage (33) der Hülse (3) eine Armierung, vorzugsweise aus Metallgitter- oder Geflecht aufweist.

10. Tiefdruckzylinder nach den Ansprüchen 1, 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß auf die Außenseite der mittleren Lage (33) der Hülse (3) eine Nickelschicht geringer Dicke aufgebracht ist.

11. Tiefdruckzylinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mittlere Lage (33) der Hülse (3) aus Metall, vorzugsweise Aluminium oder Stahl, besteht.

12. Tiefdruckzylinder nach den Ansprüchen 1 und 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke der mittleren Lage (33) der Hülse (3) zwischen 3 und 50 mm beträgt.

13. Tiefdruckzylinder nach den Ansprüchen 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß an der Hülse (3) stirnseitig im Bereich der inneren und mittleren Lage (31, 33) je ein Ring (35) aus elektrisch leitendem Material angeordnet ist, dessen Innendurchmesser geringfügig größer ist als der der inneren Lage (31) und dessen Außendurchmesser etwa dem Außendurchmesser der mittleren Lage (33) entspricht.

14. Tiefdruckzylinder nach den Ansprüchen 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern (2) auf seiner Außenfläche (25) von den Enden der Kanäle (23) für die Führung der Druckluft ausgehenden, umlaufende flache Nuten (24) aufweist.

#### Revendications

1. Cylindre d'impression en creux comportant un noyau (2) et un manchon amovible (3) relié à ce dernier, le noyau étant sensiblement massif et composé de métal et comportant des canaux (22, 23) pour le guidage d'air comprimé vers sa surface extérieure, et le manchon pouvant être appliqué sur le noyau ou en être écarté à l'aide d'un matelas d'air qui peut être créé par de l'air comprimé,

caractérisé en ce que le manchon (3) se compose d'au moins trois couches concentriques (31, 33, 34),

en ce que la couche intérieure (31) se compose d'une matière de faible élasticité et est faiblement compressible,

en ce que la couche centrale (33) se compose d'une matière rigide et stable en soi,

en ce que la couche interne et/ou la couche médiane (31, 33) peuvent respectivement varier en épaisseur, et en ce que la couche extérieure (34) est un film de cuivre.

2. Cylindre d'impression en creux selon la revendication 1, caractérisé en ce que la couche intérieure (31) du manchon (3) est en caoutchouc.

3. Cylindre d'impression en creux selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la matière de la couche intérieure (31) du manchon (3) est exempte de pores et en ce que des évidements (32) permettant une augmentation du diamètre intérieur de la couche intérieure (31) sont ménagés sur le côté extérieur de la matière.

4. Cylindre d'impression en creux selon l'une

des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le caoutchouc qui constitue la couche intérieure (31) du manchon (3) possède une dureté Shore comprise entre 70 et 110, de préférence entre 85 et 90.

5. Cylindre d'impression en creux selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les évidements (32) situés sur le côté extérieur de la couche intérieure (31) du manchon (3) sont constitués d'au moins une rainure plate de tracé hélicoïdal.

6. Cylindre d'impression en creux selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'au moins la couche intérieure (31) du manchon (3) y compris l'évidement (32) est fabriquée sur un noyau-mère présentant le diamètre du noyau (2) qui accepte le manchon (3) pour le processus de compression.

7. Cylindre d'impression en creux selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'épaisseur de la couche intérieure (31) du manchon (3) est de 3 à 30 mm.

8. Cylindre d'impression en creux selon la revendication 1, caractérisé en ce que la couche médiane (33) du manchon (3) est constituée d'une matière plastique armée de fibre de verre.

9. Cylindre d'impression en creux selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la couche médiane (33) du manchon (3) présente une armure, de préférence en grille ou en tamis métallique.

10. Cylindre d'impression en creux selon l'une des revendications 1, 8 et 9, caractérisé en ce qu'une couche de nickel de faible épaisseur est appliquée sur le côté extérieur de la couche médiane (33) du manchon (3).

11. Cylindre d'impression en creux selon la revendication 1, caractérisé en ce que la couche médiane (33) du manchon (3) est en métal, de préférence en aluminium ou en acier.

12. Cylindre d'impression en creux selon l'une des revendications 1, et 8 à 11, caractérisé en ce que l'épaisseur de la couche médiane (33) du manchon (3) est comprise entre 3 et 50 mm.

13. Cylindre d'impression en creux selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce qu'un anneau (35) en matière électriquement conductrice, dont le diamètre est un peu plus grand que celui de la couche intérieure (31) et dont le diamètre extérieur correspond à peu près au diamètre extérieur de la couche médiane (33), est appliqué sur le manchon (3) sur chacun des côtés frontaux dans la zone de la couche intérieure et de la couche médiane (31, 33).

14. Cylindre d'impression en creux selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que le noyau (2) présente, sur sa surface extérieure (25), des rainures plates périphériques (24) partant des extrémités des canaux (23) pour l'amenée de l'air comprimé.

#### Claims

1. Intaglio printing cylinder, consisting of a core (2) and a sleeve (3) detachably connected thereto, the core being substantially solid and made of

metal and being provided with ducts (22, 23) for guidance of compressed air to the outer surface thereof, and the sleeve being slidable onto the core by means of an air cushion which can be generated by the compressed air, and being removable from said core,

characterised in that the sleeve (3) consists of at least three concentric layers (31, 33, 34),

that the inner layer (31) consists of a slightly elastic material and is slightly compressible,

that the middle layer (33) consists of a rigid material which is stable in itself,

that the inner and/or the middle (31, 33) layers may each vary in thickness, and

that the outer layer (34) is a copper layer.

2. Intaglio printing cylinder according to Claim 1, characterised in that the inner layer (31) of the sleeve (3) is made of rubber.

3. Intaglio printing cylinder according to Claim 1 or 2, characterised in that the material of the inner layer (31) of the sleeve (3) is pore-free and that recesses (32) permitting enlargement of the internal diameter of the inner layer (31) are arranged on the outside of the material.

4. Intaglio printing cylinder according to Claims 1 to 3, characterised in that the rubber forming the inner layer (31) of the sleeve (3) has a Shore hardness of between 70 and 110, preferably between 85 and 90.

5. Intaglio printing cylinder according to Claims 1 to 4, characterised in that the recesses (32) on the outside of the inner layer (31) of the sleeve (3) are formed by at least one surface groove which circulates in helical manner.

6. Intaglio printing cylinder according to Claims 1 to 5, characterised in that at least the inner layer (31) of the sleeve (3) including the recess (32) is produced on a mother core having the diameter of the core (2) receiving the sleeve (3) for the printing operation.

7. Intaglio printing cylinder according to Claims 1 to 6, characterised in that the thickness of the inner layer (31) of the sleeve (3) is between 3 and 30 mm.

8. Intaglio printing cylinder according to Claim 1, characterised in that the middle layer (33) of the sleeve (3) is made of glass fibre-reinforced plastic.

9. Intaglio printing cylinder according to Claims 1 and 8, characterised in that the middle layer (33) of the sleeve (3) has a reinforcement, preferably made out of metal grid or mesh.

10. Intaglio printing cylinder according to Claims 1, 8 and 9, characterised in that a nickel layer of low thickness is applied to the outside of the middle layer (33) of the sleeve (3).

11. Intaglio printing cylinder according to Claim 1, characterised in that the middle layer (33) of the sleeve (3) is made of metal, preferably aluminium or steel.

12. Intaglio printing cylinder according to Claims 1 and 8 to 11, characterised in that the thickness of the middle layer (33) of the sleeve (3) is between 3 and 50 mm.

13. Intaglio printing cylinder according to Claims 1 to 12, characterised in that one ring (15) in each case of electrically conductive material is disposed on the ends of the sleeve (3) in the region of the inner and middle layers (31, 33), the internal diameter of which ring is slightly larger than that of the inner layer (31), and the external diameter of which ring corresponds approximately to the external diameter of the middle layer (33).

14. Intaglio printing cylinder according to Claims 1 to 13, characterised in that the core (2) has peripheral surface grooves (24) starting from the ends of the ducts (23) for the guidance of the compressed air on its outer surface (25).

45

50

55

60

65

6

